

Über das Vorkommen
virulenter Tuberkelbacillen in Milch und
Milchprodukten von perlsüchtigen Kühen und
über die Gefahren des Genusses solcher
Nahrungsmittel für den Menschen.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

am 10. August 1900

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Johannes Maass

approb. Arzt

aus Horneburg (Prov. Hannover).

OPPONENTEN:

Herr Dr. med. Wollsteiner, prakt. Arzt.

- H. Laufer, prakt. Arzt.

- A. Blanke, prakt. Arzt.

BERLIN.

Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke).

Linienstrasse 158.

Seinen teuren Eltern

i n L i e b e u n d D a n k b a r k e i t

gewidmet

vom

Verfasser.

Über die Frage, welche Gefahren dem Menschen erwachsen aus dem Genuss von Milch perlsüchtiger Kühe und von Producten, die aus derartiger Milch gewonnen wurden, besteht eine grosse Litteratur, die sich teilen lässt in eine solche, welche einzelne Unterfragen ausführlich behandelt und in eine solche, welche die Ergebnisse dieser Einzelforschungen vergleichend zusammenfasst und daraus allgemeine Schlüsse zieht. Von Arbeiten der letztern Art seien hier genannt diejenigen von Würzburg, Baum, Stühlen und Schneidemühl. Vorliegende Arbeit soll besonders die seit dem Erscheinen der genannten Abhandlungen veröffentlichten Untersuchungen und die daraus sich ergebenden Schlüsse behandeln.

Die übergrosse Mehrzahl der Forscher steht heute auf dem Standpunkt, dass die Perlsucht des Rindes und die verschiedenen Arten der Tuberculose (im klinischen Sinne) des Menschen durch denselben Mikroorganismus hervorgerufen werden. Zu dieser Frage seien daher nur zwei Versuche aus den letzten Jahren angeführt: Troje und Tangl haben festgestellt, dass es durch Jodoform gelingt, Tuberkelbacillen in verschiedene Stadien der Abschwächung zu versetzen. Durch Verimpfung solcher abgeschwächter Culturen konnte ein Krankheitsbild erzeugt werden, welches der menschlichen Phthise ausserordentlich ähnlich ist und andererseits eine Krankheit, welche fast sämtliche Kriterien der Rindertuberculose aufwies. „Hiermit ist auch experimentell bewiesen, dass der Perlsucht des Rindes nur abgeschwächte und nicht etwa besondere Perlsuchttuberkelbacillen zu Grunde liegen.“ Bollinger erzeugte durch intraperitoneale Injection des Saftes einer tuberculösen menschlichen Lunge bei einem kräftigen Kalbe die für die Perlsucht des Rindes

typischen Veränderungen, und er fügt dieser Mitteilung hinzu, nachdem nachgewiesen sei, dass der Bacillus der Hühnertuberculose nicht identisch sei mit dem der Menschen- und Rindertuberculose, könnten erneute Zweifel aufsteigen an der Identität der Perlsucht mit der menschlichen Tuberculose; diese dürften jetzt durch die letzte Mitteilung definitiv beseitigt sein.

Demnach spitzt sich unsere Frage darauf zu, ob und unter welchen Umständen der Kochsche Tuberkelbacillus durch Milch und die aus ihr gewonnenen Producte von perlsüchtigen Kühen auf den Menschen übertragen werden kann, derart, dass er bei demselben menschliche Tuberculose erzeugt.

Der Beweis, dass beim Menschen eine Infection durch Milch und Milchproducte stattgefunden hat, ist in wissenschaftlich unzweideutiger Weise nicht zu erbringen, da man andere Infectionsmöglichkeiten, deren es ja eine grosse Anzahl giebt, nicht mit Sicherheit ausschliessen kann. Eine Anzahl von Fällen, besonders von Kindern, bei denen der gedachte Infectionsmodus als mehr oder weniger wahrscheinlich angenommen wurde, stellen die oben genannten Arbeiten von Baum und Würzburg zusammen. Einige neuere Fälle mögen hier ihren Ort finden:

Nach den Mittheilungen aus den amtlichen Veterinär-Sanitätsberichten Preussens bekamen in einer Brauerfamilie zwei Kinder als Nahrung die rohe Milch einer Kuh, welche für völlig gesund gehalten und auch besonders gefüttert wurde. Die Kinder starben an Tuberculose, bevor sie das dritte Lebensjahr erreicht hatten. Die Eltern und Grosseltern sind kerngesund. Die Kuh aber erwies sich nach dem Schlachten als hochgradig tuberculös.

Nach einem Bericht von Ollier erkrankten in einem Damenpensionat zwölf Damen an Tuberculose; hiervon starben fünf. Erweckte schon der Umstand, dass die erkrankten und gestorbenen Damen von gesunden Eltern stammten und vorzugsweise die Erscheinungen der Darmtuberculose darboten, den Verdacht auf Nahrungsmittelinfection, so sollte derselbe seine volle Bestätigung durch die Schlachtung einer Kuh finden, welche jahrelang als Milchspenderin für das Pensionat

gedient hatte und bei der Section Tuberculose des Euters zeigte.

Delepine (1) berichtet über einen Fall von Gosse, in welchem ein junges Mädchen, welches warme frisch gemolkene Milch zu trinken pflegte, an Intestinaltuberculose zu Grunde ging. Die Milch stammte von fünf Kühen, von denen vier tuberculös waren, darunter zwei entertuberculös.

Zinn berichtet: Bei einem 28 jährigen Manne, welcher im Laufe von neun Wochen an Miliartuberculose zu Grunde ging, ergab die Obduction Miliartuberculose der Lungen, der Pleura, der Leber, der Nieren und käsige Heerde in Mesenterialdrüsen, Darm und Ductus thoracicus. Ältere tuberculöse Heerde fehlten völlig, auch in den Lungen. Verfasser ist daher der Meinung, dass es sich um Infection durch tuberkelbacillenhaltige Nahrung handle, denn es konnte nach Lage der Sache kein Zweifel darüber bestehen, dass der primäre Heerd in den Mesenterialdrüsen und in der Darmwand seinen Sitz hatte.

Der zuerst genannte Fall ist nicht so beweiskräftig, wie die übrigen drei, weil (wenigstens in dem genannten Referat) nicht gesagt ist, ob nach Lage des Krankheitsverlaufes oder Sectionsbefundes eine primäre Darm- oder Mesenterialdrüsentuberculose angenommen werden muss.

Das blosse Vorhandensein von Darm- oder Mesenterialdrüsentuberculose neben anderen tuberculösen Veränderungen, besonders der Lungen, genügt natürlich nicht für die Annahme einer primären Infection vom Verdauungstractus aus, denn „die allermeisten Darmtuberculosen sind durch Selbstinfection, durch Verschlucken des eigenen Auswurfs hervorgerufen“ (Heubner, Tub.-Congr.).

Wo aber, wie in den letzten drei Fällen, ausdrücklich angegeben wird, dass der hauptsächliche und älteste Sitz der Erkrankung der Darm oder die Mesenterialdrüsen waren, gewinnt die Annahme sehr an Wahrscheinlichkeit, denn „da, wo der tuberculöse Process seine ersten und ältesten Spuren erkennen lässt, hat in der Regel auch das Thor gestanden, durch das der Einfall erfolgt ist“. (C. Fränkel.)

Den genannten Fällen sei ein neuer hinzugefügt, den wir selbst kürzlich zu beobachten Gelegenheit hatten: Es handelt sich hier um ein junges Mädchen aus wohlhabender Familie, dessen Eltern und Geschwister völlig

gesund sind. Das Kind selbst war bis zu seinem zwölften Lebensjahr zwar stets etwas schwächlich, zeigte aber keinerlei irgendwelche tuberculöse Erkrankung. In ihrem zwölften Lebensjahre verbrachte sie einen fünfwochentlichen Ferienaufenthalt in einem Badeorte und trank während dieser Zeit täglich morgens in einem Kuhstall von derselben Kuh frischgemolkene Milch. Bereits einige Wochen nachdem das Kind in das Haus der Eltern zurückgekehrt war, erkrankte es an allgemeiner Tuberculose (Darm-, Gelenk- und Lungentuberculose). Der Besitzer des Kuhstalls wurde aufgefordert, die betreffende Kuh, von welcher die Milch entnommen war, töten zu lassen, und es stellte sich heraus, dass diese Kuh selbst hochgradig tuberculös war. Da, wie gesagt, keine andere Erklärung des Falles zu finden ist und die Erkrankung sehr bald nach dem Genuss der fraglichen Milch in die Erscheinung trat, so liegt die Vermutung nahe, dass hier die Milch die Infection vermittelt habe.

Zahlreichere Beobachtungen als beim Menschen liegen bei Tieren vor, und diese können und müssen natürlich auch zur Beurteilung der Gefahr für den Menschen herangezogen werden. Besonders sind es die Schweine, bei welchen häufig Fütterungstuberculose nachgewiesen werden kann; Bollinger sagte auf dem Berliner Tuberculose-Congress: „Die Häufigkeit der Schweinetuberculose ist ein ziemlich sicherer Maassstab, um die Grösse der Gefahr zu beurteilen, die den Menschen, besonders aber den milchconsumierenden Kindern, von seiten der Milch tuberculöser Kühe droht.“

Zunächst seien zwei Fälle von verschiedenen Haustieren mitgeteilt. In der Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene wird berichtet über einen Fall von Fütterungstuberculose bei einer Ziege, welche mit Kuhmilch aufgezogen war. Der Referent bemerkt dabei, dass er auch verschiedentlich bei Schafen typische Fütterungstuberculose beobachtet habe.

Einen weiteren Fall enthält der sächsische Veterinärbericht für 1895: Bei einem Gutsbesitzer, dem innerhalb zweier Jahre acht Kühe an Tuberculose zugrunde gegangen waren, erkrankte ein Pferd an acuter Tuberculose des Bauchfells, sämtlicher Mesenterialdrüsen, der Leber und des Darmes, nachdem es anderthalb Jahre

im Kuhstall gestanden hatte und mit Hafer und den Resten aus den Kuhtrögen gefüttert wurde.

Recht zahlreich sind die Fälle von Fütterungstuberculose bei jungen Schweinen, welche von allen Autoren zurückgeführt wird auf den Gebrauch, der besonders in grösseren Meiereien herrscht, die jungen Schweine mit dem Rückstand zu füttern, welcher bei der Milchentrahmung in den Centrifugen zurückbleibt, dem sogenannten Centrifugenschlamm, von dem Mosler sagt, dass er „zum grössten Teil aus Kuhdünger und Tuberkelbacillen besteht“.

Ostertag (1) sagt über diese Frage: „Die Schweinetuberculose ist in Norddeutschland viel verbreiteter als in Süddeutschland und in Dänemark viel verbreiteter als in Norddeutschland. Es wird nun in Norddeutschland viel mehr die Centrifuge zum Entrahmen der Milch benutzt als in Süddeutschland.“ Man kann daher sagen, dass „die Häufigkeit der Schweinetuberculose in Norddeutschland und Dänemark correspondiert mit der Häufigkeit der Centrifugenkolkereien“.

Eine weitere Thatsache ist folgende (Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene VI. Jahrgang S. 82): Von 45 000 Schweinen, die auf dem Schlachthof in Danzig geschlachtet wurden, waren 11% tuberculös, während Schweine, die aus einzelnen Molkereien stammten, bis zu 60—70% tuberculös befunden wurden, und das waren solche Molkereien, welche Centrifugenschlamm verfütterten. Noch deutlicher sprechen vielleicht folgende Thatsachen: Winter berichtet, dass die Schweinetuberculose in Bromberg zurückgegangen sei von 3,5 auf 2,4%, nachdem von seiten der Behörde die Verbrennung des Centrifugenschlammes angeordnet sei. Ein ungenannter Gutsbesitzer teilt mit (Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene VII. Jahrgang S. 224), dass früher vielfach Tuberculose bei Jungvieh und Schweinen bei ihm vorkam, dass diese aber gänzlich aufhörte, seitdem er alle verfütterte Milch pasteurisierte. Dasselbe hat Bang (1) beobachtet. Er sagte auf dem 7. internationalen tierärztlichen Congress: „In den Wirtschaften, welche Tuberculoasetilgung durchgeführt haben (wo die Milch also keine Tuberkelbacillen mehr enthält), kommt keine Schweinetuberculose mehr vor.“

Ähnliche Erfahrungen wie mit Schweinen hat man mit Kälbern gemacht. Bang sagte darüber, die Kälbertuberculose sei in Dänemark zurückgegangen von 15 bis 18% auf 5—8% dadurch, dass man die Kälber tuberculöser Tiere nicht mehr die Milch des Muttertieres saugen liess, sondern dieselbe in gekochtem Zustande reichte, und Ostertag (4) berichtet über Aufzucht von Kälbern mit gekochter Milch auf einem Rittergute, wo früher 50% der Kälber tuberculös wurden, während von den so aufgezogenen nur 2 von 35 = 5,7% erkrankten.

Aus den angeführten Beispielen geht wohl unzweideutig hervor, dass ein causaler Zusammenhang zwischen der Tuberculose der Schweine und Kälber und der verfütterten Milch besteht, da mit dem Kochen der Milch d. h. der Herabsetzung oder Vernichtung der Virulenz der Tuberkelbacillen, welche wir in der Milch vorläufig angenommen haben, die Erkrankungen sehr zurückgingen resp. verschwanden.

Konnte man aus solchen Erfahrungen heraus mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dass dem Menschen aus dem Genuss der rohen Milch perlsüchtiger Kühe Gefahr drohe, so war es Sache der exacten Forschung, die Grösse dieser Gefahr zu bestimmen, d. h. festzustellen, ob, wie häufig und unter welchen Umständen virulente Tuberkelbacillen in der Milch perlsüchtiger Kühe vorhanden sind, ob diese etwaigen Tuberkelbacillen auch in die aus solcher Milch gewonnenen Producte im virulenten Zustande übergehen, und endlich zu untersuchen, welche Umstände einer Infection des Menschen durch solche Milch und Milchproducte etwa förderlich, welche ihr hinderlich sind.

Erörtern wir zuerst die Frage des Vorkommens von virulenten Tuberkelbacillen in den genannten Nahrungsmitteln und beginnen wir mit der Milch. Um in der Milch virulente Tuberkelbacillen nachzuweisen, genügt natürlich nicht das einfache Färben von auf Deckgläschen gebrachter Milch oder des ebenso behandelten Bodensatzes von centrifugierter Milch, in welchen die meisten Tuberkelbacillen übergehen, da dieses Verfahren einmal über die Virulenz keinen Aufschluss giebt und auch unsicher ist wegen der möglichen Verwechselung mit den später zu erwähnenden Pseudo-Tuberkelbacillen.

Für das sicherste und bequemste Mittel galt bis vor kurzem die intraperitoneale Injection von Milchproben bei den gewöhnlichen Versuchstieren, für das sicherste, „denn bei der Impfung gelangen die Tuberkelkeime vollkommen lebensfähig in den Blutstrom und können ihre verheerende Thätigkeit im ganzen Körper entwickeln“ (Baum), für das bequemste, weil sie „gewöhnlich sehr schnell zu einem bestimmten Resultat führt“ (Baum).

In neuester Zeit hat Obermüller (1) darauf aufmerksam gemacht, „dass wir einen nach allen Richtungen hin schärferen und ausführlicheren Beweis durch Verwendung der aus der Milch für Infectionszwecke hergestellten Butter erhalten“, weil nach seinen Untersuchungen, „verglichen mit der Milch, überhaupt mehr Bac-
terien in der einzelnen Butterprobe vorhanden sind“.

Neben den Impfversuchen kommen Fütterungsversuche bei Tieren in betracht.

Wenn wir jetzt auf die Ergebnisse der neueren Impf- und Fütterungsversuche eingehen (die älteren bis zum Jahre 1892 veröffentlichten sind in den eingangs erwähnten Arbeiten enthalten), so erscheint es zweckmässig, sie in solche zu teilen, welche vorgenommen wurden erstens mit der Milch von Tieren, die an Eutertuberculose oder hochgradiger genereller Tuberculose litten, zweitens mit der Milch von Tieren, welche klinische Erscheinungen localisierter Tuberculose boten, drittens mit der Milch von Tieren, die nur auf Tuberculin-Einspritzung positiv reagiert hatten und viertens mit Mischmilch von gesunden und kranken Tieren zusammen.

Was zunächst die Milch von Kühen mit Eutertuberculose oder hochgradiger genereller Tuberculose betrifft, so seien von neueren Arbeiten darüber folgende angeführt: Douglas injicierte die Milch von acht eutertuberculösen Kühen und erzeugte dadurch bei 34 von 48 Tieren Tuberculose ($= 70,8\%$).

Rabinowitsch und Kempner kamen bei Impfversuchen zu positivem Ergebnis bei einer Kuh, die klinisch eutertuberculös war, einer zweiten, bei der histologisch Eutertuberculose nachweisbar war und einer dritten, bei welcher chronische interstitielle Entzündung des Euters, keine Eutertuberculose, aber vorgeschrittene generalisierte Tuberculose bestand.

Knuth sah bei Impfversuchen sämtliche Versuchstiere erkranken, und bei Fütterungsversuchen, wenn er genügende Mengen Milch verfütterte (auf letztere Frage kommen wir unten zurück) auch sämtliche Versuchstiere ($= 100\%$), und zwar zeigten letztere immer die umfangreichsten Veränderungen im Verdauungsschlauch.

Diese Versuche bestätigen den Schluss, den Baum aus den früheren Versuchen zog, dass die Milch von Tieren mit Eutertuberculose oder hochgradiger genereller Tuberculose nahezu stets infectiös sei. Von Baum entlehnt sei hier die Thatsache, dass nach Versuchen von Bang (2) und May nicht nur die Milch aus den erkrankten, sondern auch die aus den gesunden Eutertheilen diese Eigenschaft besitzt.

Das Vorkommen von Tuberkelbacillen bei Eutertuberculose ist ein so regelmässiges, dass Schmidt es zur Diagnose heranzuziehen wünscht, indem er empfiehlt, bei Euterentzündung stets die mikroskopische Untersuchung der Milch anzustellen, da sich in der Regel ohne Mühe Tuberkelbacillen nachweisen lassen und dadurch die Diagnose entschieden wird.

Über die Gefährlichkeit der Milch bei fehlender Euter- oder genereller Tuberculose, aber deutlichen klinischen Erscheinungen localisierter Tuberculose gehen die Meinungen auseinander. Zu den früheren negativen Ergebnissen von Versuchen mit solcher Milch sind in neuerer Zeit einige hinzugekommen:

Douglas fand in seiner genannten Arbeit bei 69 Versuchstieren, die mit Milch von tuberculösen Kühen ohne Eutertuberculose geimpft waren, niemals Tuberculose.

Phelps fütterte acht Kälber in Zeiträumen, welche zwischen drei und sechzehn Monaten schwankten, mit Milch tuberculöser Kühe ohne Eutertuberculose, ohne dass sich die Kälber hernach bei der Tuberculinprobe und bei der Schlachtung als tuberculös erwiesen.

Nocard (1) untersuchte die Milch von 54 Kühen und gelangte nur dreimal zu positivem Resultat; die betreffenden 3 Kühe zeigten Eutertuberculose. Délepine (2) fand unter der Milch von 26 Kühen nur diejenige infectiös von Kühen, bei welchen Eutertuberculose nachgewiesen oder wenigstens vermutet wurde. Smith (1)

impfte Meerschweinchen und fütterte Ferkel mit der Milch von zwei offenbar tuberculösen Kühen, deren Euter aber intact war. Eine Infection der Versuchstiere gelang nicht, trotzdem die Kühe so hochgradig tuberculös waren, dass sie nach 11 Wochen an Tuberculose eingingen. Von einer der beiden Kühe, deren Euter bis zum Tode gesund geblieben war, wurde noch zwei Tage vor dem Tode Milch entnommen und zwei Meerschweinchen intraperitoneal injiziert. Als letztere nach etwa drei Monaten getötet wurden, erwies sich eines derselben in geringem Grade mit Tuberculose behaftet. Es scheint also möglich, wenn auch eine spätere anderweitige Infection nicht ausgeschlossen werden kann, dass dieses eine Tier doch durch die Milch infiziert worden ist. Das leitet uns über zu den Versuchen mit positivem Ergebnis.

Rabinowitsch und Kempner fanden unter den Kühen, deren Milch die Versuchstiere infizierte, eine mit geringgradiger Tuberculose, eine, bei der erst bei der zweiten und dritten Untersuchung beginnende Lungentuberculose festgestellt werden konnte, und eine, welche bei der ersten Untersuchung Rasselgeräusche aufwies, bei der zweiten und dritten Untersuchung keine verdächtigen klinischen Symptome. Ravenel fand, als er die Milch von Kühen verimpfte, bei welchen klinische Erscheinungen vorhanden waren, aber Eutertuberculose fehlte, dass von 64 geimpften Meerschweinchen 10 erkrankten ($= 15,4\%$). Ernst stellte Versuche an, wobei eutertuberculöse Tiere ausgeschlossen waren. (Tierärztliche Untersuchung und nachherige Schlachtung.) Bei 121 Proben von 36 Kühen waren durch mikroskopische Untersuchung 19 mal Tuberkelbacillen nachzuweisen. Diese 19 positiven Resultate fielen auf die Milch von 12 Kühen. Von 88 mit der Milch von 15 Kühen geimpften Meerschweinchen erkrankten 12 ($= 13,6\%$). Von 48 gefütterten Kaninchen erkrankten 2, von 12 Ferkeln 5 und von 21 von gesunden Eltern stammenden Kälbern 8, zusammen also von 81 gefütterten Tieren 15 ($= 18,5\%$). Zu den Fütterungsversuchen hatte die Milch von 25 Kühen gedient; 20 dieser Tiere wurden nach Beendigung des Versuches geschlachtet, alle bis auf eine zeigten gesunde Euter.

Smith und Schröder fanden unter 6 Milchproben von tuberculösen Kühen ohne nachweisbare Eutertuberculose 2 infectiös (Impfversuche und mikroskopische Untersuchung); ferner constatierte Schröder unter 31 Kühen mit gesundem Euter 2, deren Milch bei den Versuchstieren Tuberculose erzeugte; die eine der Kühe war hochgradig tuberculös.

Es giebt hiernach eine Reihe von Beobachtern, welche nur bei der Impfung bzw. Fütterung der Milch eutertuberculöser Tiere positive Ergebnisse hatten. Da aber andere Forscher auch durch die Milch von Kühen, bei denen Eutertuberculose nicht nachweisbar war, die Versuchstiere in einer Anzahl von Fällen erkranken sahen, so glauben wir zu dem Schluss berechtigt zu sein, dass auch in solchen Fällen virulente Tuberkelbacillen in der Milch vorkommen können, wenn auch lange nicht mit solcher Regelmässigkeit, wie bei Euter- oder generalisierter Tuberculose.

Da eine Tuberculose immer schon eine mehr oder weniger lange Zeit bestanden hat, ehe sie durch unsere physikalischen Mittel diagnosticierbar wird, und da sie in diesem Stadium schon durch die Tuberculinreaction erkennbar ist, so könnte man daran denken, dass auch bei lediglich positiv reagierenden Kühen gelegentlich Tuberkelbacillen in der Milch vorkommen könnten; denn weshalb sollte diese Möglichkeit genau an der Grenze desjenigen Stadiums der Krankheit aufhören, welches noch gerade der physikalischen Diagnose zugänglich ist? In der neuesten Zeit ist man denn auch dieser Frage experimentell näher getreten:

Ascher untersuchte die Milch von 7 lediglich reagierenden Tieren und fand trotz wiederholter Impfung kein einziges Mal Tuberculose bei den Impftieren. In einer Anmerkung zu obiger Arbeit berichtet Ostertag, dass Müller die Milch von 9 lediglich reagierenden Tieren centrifugierte und an Meerschweinchen ohne Erfolg verimpfte. Ostertag (5) berichtet über ausführliche Impf- und Fütterungsversuche, die zu dem Ergebnis führte, dass die untersuchten Einzelproben von 49 lediglich auf Tuberculin reagierenden Kühen Tuberkelbacillen nicht enthielten, und dass von den in der zweiten Versuchsreihe geimpften Tieren (Gesamtgemelk von etwa 50 Kühen,

die reagiert hatten) ein einziges mit sehr geringgradiger Tuberculose behaftet befunden wurde. Die gefütterten Meerschweinchen blieben alle gesund. Rabinowitsch und Kempner (in ihrer obengenannten Arbeit) fanden virulente Tuberkelbacillen in der Milch von zwei Kühen, welche reagiert hatten, aber bei dreimaliger Untersuchung durch Prof. Eggeling keine klinischen Zeichen der Tuberculose erkennen liessen. Ostertag (2) freilich bezweifelt die Zuverlässigkeit dieser Untersuchung, weil bei der Art der Ausführung die Tuberkelbacillen durch die Luft oder durch die Hände des Wärters in die Milch hätten gelangen können; auch sei die Untersuchung der Tiere nicht hinreichend genau gewesen. Neuerdings untersuchte Rabinowitsch (1) Kindermilch aus 8 Berliner Molkereien, von denen 3 bei ihren Tieren die Tuberculinprobe anwenden, die andern unter tierärztlicher Controlle stehen, aber nicht mit Tuberculin impfen. In den drei Kindermilchsorten von tuberculingeprüften Kühen konnten niemals Tuberkelbacillen nachgewiesen werden, von den fünf andern Sorten enthielten drei bei wiederholter Untersuchung lebende virulente Tuberkelbacillen. Rabinowitsch zieht hieraus den Schluss, „dass selbst die genaueste klinische Controlle der Milchkühe, wie wir sie in unsern Berliner Molkereien voraussetzen dürfen, nicht imstande ist, eine tuberkelbacillenfremde Milch zu gewährleisten“. Es ist wohl kaum anzunehmen, dass von den fünf Proben von nicht tuberculingeprüften Beständen drei von aussen her verunreinigt seien, wie Ostertag dies bei den ersten Rabinowitschschen Untersuchungen vermutete, während die drei Proben von tuberculingeprüften Tieren sämtlich einer solchen Verunreinigung entgangen wären; es scheint vielmehr, dass die Tuberkelbacillen in der Milch von vornherein enthalten waren. Nehmen wir dazu den einen von Ostertag beobachteten Fall, und lassen wir selbst die erste Rabinowitschsche Arbeit nicht gelten, so können wir doch sagen, dass in letzter Zeit einige Fälle beobachtet worden sind, wo bei Tieren ohne klinisch erkennbare Erkrankung, die nur auf Tuberculin reagierten, virulente Tuberkelbacillen mit der Milch ausgeschieden wurden.

Sehen wir uns um nach den theoretischen Erklä-

rungen, wieso die Tuberkelbacillen bei den verschiedenen Arten und Stadien der Krankheit in die Milch kommen, so liegt die Frage am einfachsten bei der Eutertuberculose. Koch sagt darüber in einer seiner grundlegenden Arbeiten, die tuberculöse Erkrankung greife öfter auf die Milchdrüse über „und es ist deswegen wohl möglich, dass sich in solchen Fällen das tuberculöse Virus der Milch unmittelbar beimischen kann“, und Virchow auf dem Berliner Tuberculosecongress: „Es passiert häufig, dass in der Milchdrüse der Kuh sich dieselben Knoten bilden, wie sie in den Lungen sich finden, aber wenn sie da auftreten, so kommen sie häufig in unmittelbare Verbindung mit den Canälen, welche die Milch nach aussen führen. Dann kann man beim Melken nicht bloß einzelne, sondern tausende von Bacillen in das Gefäß mitbekommen“. Wenn, ohne dass Eutertuberculose nachweisbar ist, die Milch Tuberkelbacillen enthält, so „müssen wir natürlich annehmen, dass die Tuberkelbacillen bereits in das Blutgefäßsystem gelangt waren, dass mithin schon generalisierte Tuberculose, wenn auch nur in ihren Anfangsstadien, da war“, (Baum S. 187). Ostertag sagt in seinem schon erwähnten Artikel: „Wenn sich in der zweiten Versuchsreihe einmal eine Probe fand, welche . . . Tuberkelbacillen enthalten hat, so ist dies dadurch zu erklären, dass auch bei latenter Tuberculose Bacillen gelegentlich in die Blutbahn einbrechen und mit der Milch ausgeschieden werden können“. Über die Art und Weise wie diese Ausscheidung wohl geschieht, äussern sich Basch und Weleminsky. Sie konnten verschiedene Bacillen einige Stunden nach dem Einbringen in die Blutbahn in der Milch nachweisen, dagegen bei andern Bacillen gelang das nie. Der Unterschied beruht nach ihnen darin, dass der *Bacillus bovis morificans* und der *Bacillus pyocyaneus* bei welchen der Versuch positiv ausfiel, stets Blutaustritte in die Gewebe verursachen und dass so die Keime aus dem Blut verschleppt, mechanisch in die Drüsengänge gebracht und der Milch beigemischt werden; bei den übrigen Mikroorganismen entstehen nicht solche Blutungen und deshalb gehen die Keime nicht in die Milch über. Die Verfasser vermuten, dass die Tuberkelbacillen sich ähnlich wie die beiden genannten Keime

verhalten. Sie fahren dann aber fort und sagen, dass bei einem grossen Teil der perlsüchtigen Rinder, in deren Milch Tuberkelbacillen gefunden werden, aber eine Erkrankung des Euters fehlt, das letztere nur scheinbar der Fall ist, die örtlichen Krankheitsheerde vielmehr wegen ihrer Kleinheit sich dem Nachweis entziehen. Das stimmt mit dem überein, was andere Autoren über die Schwierigkeit der Diagnose der Eutertuberculose berichten. Fiorentini kommt durch seine Untersuchungen zu dem Schluss: „Der Übergang des Tuberkelbacillus in die Milch findet . . . erst dann statt, wenn im Euter selbst der tuberculöse Process begonnen hat. Aber die hauptsächlichste zur Beobachtung gelangende Form der Eutertuberculose ist die miliare, welche intra vitam fast nur durch die Tuberculinreaction zu diagnosticieren ist“. Der Autor gehört also theoretisch genommen zu den Optimisten, die nur bei Eutertuberculose die Gefahr anerkennen, praktisch aber zu den Pessimisten, da er nicht wie andere nur die klinisch erkennbare Eutertuberculose meint, sondern schon bei blosser positiver Tuberculinreaction eine Eutertuberculose und damit Bacillengehalt der Milch für möglich hält. Es wird somit durch Basch und Weleminsky wie durch Fiorentini für die Eutertuberculose das bestätigt, was wir oben für die klinisch erkennbare localisierte Tuberculose ausführten, nämlich die Schwierigkeit der Diagnose im Anfang, und wie immer die Sache theoretisch sein möge, so müssen wir praktisch daran festhalten, dass nicht nur da, wo wir Eutertuberculose diagnosticieren können — dies ist ein relativ seltenes Vorkommnis, nach Ostertag (3) in Sachsen bei 4 % der tuberculösen Kühe vorhanden, nach Nocard (2) in Dänemark bei 3 %, nach einer Statistik des Schlachthauses zu Bromberg bei 1,66 %, auf dem Schlachthof zu Leipzig im Jahre 1894 bei 1,02 % — sondern auch in manchen Fällen, wo wir nur Lungentuberculose finden und scheinbar auch bei einzelnen Tieren, welche nur auf Tuberculin reagieren, Tuberkelbacillen in der Milch enthalten sind. Die Menge der Bacillen ist bei Eutertuberculose am grössten, bei fehlender Eutertuberculose bedeutend geringer und bei nur reagierenden Tieren wohl noch viel geringer; es wäre aber verkehrt, wenn

man diese Unterscheidung, die nur eine graduelle ist, zu einer principiellen machen wollte; denn die einzelnen Arten der Krankheit gehen in einander über, und unsere diagnostischen Hilfsmittel erlauben uns nur sehr unvollkommen die Abgrenzung der einen gegen die andere.

Wir haben bisher nur diejenigen Versuche berücksichtigt, bei denen genau angegeben war, dass alle Tiere tuberculös waren und in welchem Stadium der Krankheit sie sich befanden. Da aber wohl die meisten Menschen, in unsern Grossstädten fast alle, nicht die Milch einer bestimmten Kuh, sondern ein Gemisch von Milch vieler Kühe geniessen, unter denen sich häufig kranke und gesunde durch einander finden werden, so ist es wichtig zuzusehen, wie es mit der Gefährlichkeit solcher Mischmilch steht. Diese Frage hat man früher experimentell zu lösen gesucht. So stellte Gebhardt seine Versuche in der Weise an, dass er tuberkelbacillenhaltige Milch, die unverdünnt zweifellos infectiös war, verdünnte; und er konnte so feststellen, dass sie wirkungslos blieb, wenn sie im Verhältnis 1:40, in andern Versuchsreihen 1:50 und 1:100 verdünnt wurde. Praktisch können wir aber bei unserer Marktmilch nicht darauf rechnen, dass auf eine kranke Kuh 99 oder 49 oder auch nur 39 gesunde kommen. Das beweist das Studium der Statistik der Rindertuberculose. Die Ergebnisse derselben sind in einer Reihe von Arbeiten zusammengestellt, am ausführlichsten wohl in der eingangs erwähnten Arbeit von Schneidemühl.

Aus diesen Statistiken ergibt sich, dass in einem grossen Teile Deutschlands, besonders im Osten und Norden, $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$ aller erwachsenen Rinder tuberculös sind. In einzelnen Bezirken bilden gesunde Tiere bereits die Ausnahme. Bei solcher Lage der Dinge ist es sehr unwahrscheinlich, dass stets durch die Milch der gesunden Tiere eine solche Verdünnung derer der kranken eintritt, dass dadurch die Gefahr beseitigt wird; es wird vielmehr wohl nicht allzu selten das eintreten, was Virchow auf dem Tuberculosecongress markant mit den Worten ausdrückte: „Eine einzige Kuh mit erkranktem Euter genügt, um ganze Ortschaften und noch mehr zu inficieren“, indem sie nämlich auch der Milch der gesunden Tiere Tuberkelbacillen zuführt. Dass wirklich

durch Mischmilch Infection bei Versuchstieren hervorgerufen werden kann, beweist eine Reihe von Untersuchungen mit Mischmilch, wie sie in den verschiedenen Städten auf den Markt kommt.

Obermüller (2) untersuchte Marktmilch in Berlin. Unter 40 injicierten Meerschweinchen starben drei an hochgradiger Tuberculose. Bei seinen weiteren Versuchen centrifugierte er die Milch; dadurch werden die Tuberkelbacillen zum grössten Teil in die Rahmschicht hineingerissen. Als er dann diesen Rahm zusammen mit einer geringen Menge Bodensatz Meerschweinchen injizierte, wurden 38 % der Tiere tuberculös. Kanthack und Sladen untersuchten die Milch aus 16 Milchgeschäften im Cambridge. Von 90 Meerschweinchen gingen 23 (= 25,5 %) und zwar 13, die mit der Fettschicht und 10 die mit dem Sediment geimpft waren, an Tuberculose zu Grunde. Von den 16 Geschäften vertrieben 9 Milch mit infectionsfähigen Keimen der Tuberculose. Ott impfte 30 Meerschweinchen mit der Milch, wie sie vom Händler kam, und erreichte bei 10,7 % der Tiere eine Infection. Massone verimpfte Marktmilch in Genua nach dem Verfahren von Obermüller an Meerschweinchen. In 9 % der Fälle konnte er virulente Tuberkelbacillen nachweisen. Friis untersuchte die Milch, welche in Kopenhagen auf den Markt kam. Unter der Milch aus 28 verschiedenen Beständen riefen vier (= 14,3 %) Impftuberculose hervor. Zwei Proben stammten aus Beständen von 20, beziehungsweise 30 Kühen, unter welchen sich je eine der Tuberculose verdächtige Kuh befand; die beiden andern Proben dagegen, welche eine erheblich stärkere Impfreaction erzeugt hatten, rührten von Beständen her, unter welchen sich nicht blos tuberculoseverdächtige, sondern sogar Kühe mit Eutertuberculose befanden. Petri benutzte zu seinen Versuchen Milch aus verschiedenen Geschäften. Es wurde centrifugiert und von Rahm, Magermilch und Bodensatz je einige Proben Tieren in die Bauchhöhle gebracht, in andern Fällen gut durchgeschüttelte Vollmilch. Von 64 Proben erzeugten 9 Tuberculose (gleich 6,3 %).

Aus diesen Versuchen ergibt sich, dass die Marktmilch im Durchschnitt in 17,3 % der Fälle virulente

Tuberkelbacillen enthielt, und diese Zahl steht denjenigen, welche man bei tuberculösen Tieren ohne Eutertuberculose fand, nicht sehr nach. Die Erklärung ist eben die, dass in grösseren Beständen oder in einer Reihe von Beständen, welche die Mischmilch liefern, bei den zur Zeit einmal herrschenden Zuständen immer eutertuberculöse oder wenigstens hochgradig erkrankte Kühe mit unterlaufen werden, welche die Milch der gesunden Tiere mit verunreinigen.

Die Frage, ob die Mischmilch zu bevorzugen sei (eine Gefährdung des Menschen durch tuberkelbacillenhaltige Milch vorläufig vorausgesetzt), glauben wir daher nicht so generell beantworten zu können, wie Bollinger das auf dem Tuberculosecongress that, indem er sagte: „Da die Verdünnung die Virulenz vermindert oder vielleicht aufhebt, so verdient die sogenannte Sammelmilch den Vorzug vor der Milch einzelner verdächtiger Tiere.“ Wenn das „verdächtig“ heissen soll, verdächtig der Eutertuberculose, gewiss; soll es aber nur heissen, dass das Tier auf Tuberculin reagiert hat, so ist die Unterscheidung nicht berechtigt. In einzelnen Gegenden, wo die Rindertuberculose so selten ist, dass man erwarten kann, dass die Gebhardtschen Verdünnungen annähernd erreicht werden, wird man gewiss die Mischmilch bevorzugen. In den meisten Gegenden aber, zumal in unseren Grossstädten, muss man die Mischmilch mit demselben Misstrauen ansehen, wie die aus einzelnen kleinen Kuhställen. Die Unterschiede gleichen sich dadurch aus, dass in kleinen Kuhhaltungen relativ häufig eutertuberculöse Tiere fehlen werden, in der Mischmilch fast stets solche von eutertuberculösen Tieren dabei ist.

Butter.

Da, wie wir sahen, beim Centrifugieren der Milch der grösste Teil der Tuberkelbacillen in die Rahmschicht übergeht, so ist es von vornherein wahrscheinlich, dass sie sich auch in der aus dem Rahm hergestellten Butter finden werden. Sie wurden denn auch schon früher z. B. von Bang (3) in derselben nachgewiesen. Brusafarro fand in Turin in 10 % der untersuchten Proben von Marktbutter virulente Tuberkelbacillen. Roth stellte

aus stark tuberkelbacillenhaltiger Milch Butter her und injizierte diese Meerschweinchen; alle gingen zu grunde. In Marktbutter stellte er in 2 von 20 Proben virulente Tuberkelbacillen fest ($= 10\%$). Schuchardt konnte in keiner von 42 Butterproben Tuberkelbacillen nachweisen ($= 0\%$). Gröning fand in 8 von 17 Proben Tuberkelbacillen ($= 47\%$). Im Jahre 1897 veröffentlichte Obermüller (3) Untersuchungen, wonach 14 Butterproben, die er in längeren Zwischenräumen aus einem und demselben grossen Berliner Buttergeschäft bezogen hatte, sämtlich virulente Tuberkelbacillen enthielten ($= 100\%$). Das Verfahren, welches Obermüller anwandte, war folgendes: Die Butter wurde geschmolzen und zentrifugiert. Es entsteht dabei eine Flüssigkeit, welche wie Buttermilch aussieht und kein Fett mehr enthält. In dieser Schicht sind die meisten Bacterien enthalten, und nur diese Schicht wird den Tieren injiziert, um störende Nebenwirkungen, welche das Fett in der Bauchhöhle sonst hervorruft, auszuschalten. Diese Arbeit Obermüllers, deren Ergebnis höchst überraschend war, rief einen längeren Streit hervor. Es war nämlich inzwischen im Berliner Institut für Infectiouskrankheiten ein Mikroorganismus in Butter entdeckt worden, welcher dem echten Tuberkelbacillus „tinctoriell und morphologisch sehr nahe steht, jedoch kulturell als auch seinen pathogenen Eigenschaften nach bedeutend von dem echten Tuberkelbacillus abweicht“. Auf grund dieser Befunde bezweifelte Lydia Rabinowitsch (2), welche an diesen Arbeiten beteiligt war, die Zuverlässigkeit der Obermüllerschen Beobachtungen, indem sie auf die mögliche Verwechselung mit den neuen Stäbchen hinwies; sie selbst veröffentlichte dann (3) Untersuchungen von 80 Butterproben, 30 aus Berlin und 50 aus Philadelphia aus verschiedenen Geschäften und fand in keiner einzigen Probe Tuberkelbacillen ($= 0\%$), dagegen in 28,7% die tuberkelbacillenähnlichen Bacterien. Es folgte eine Arbeit von Petri. Er bestätigte die von Rabinowitsch veröffentlichten Befunde, führte die Unterscheidungsmerkmale der neuen Stäbchen von den Tuberkelbacillen an und bezweifelte die Richtigkeit früherer Butteruntersuchungen, speciell derjenigen von Roth und Gröning (siehe oben) und ebenfalls derjenigen Obermüllers. Er

selbst untersuchte 102 Butterproben aus verschiedenen Bezugsquellen und fand

ohne Tuberkelbacillen und ohne das neue Stäbchen .	31 = 30,4 %
mit Tuberkelbacillen allein	17 = 16,7 %
mit Tuberkelbacillen und den neuen Stäbchen . . .	16 = 15,7 %
mit den neuen Stäbchen allein	38 = 37,2 %
mithin im ganzen mit Tuberkelbacillen .	17 + 16 = 33 = 32,3 %
im ganzen mit den neuen Stäbchen . .	16 + 38 = 44 = 52,9 %

Einschalten wollen wir hier, dass Petri die neuen Stäbchen auch einige Male in der Milch gefunden hat, nämlich unter 64 Milchproben 4 mal = 6,3 %. Rabinowitsch und Kempner geben an, dass sie in der Milch von 11 Kühen säurefeste Stäbchen fanden, die sie durch mikroskopische Untersuchung bis auf 2 nicht von echten Tuberkelbacillen unterscheiden konnten. Bei der späteren Untersuchung der Versuchstiere geben sie an, 2 mal tuberkelbacillenähnliche Stäbchen und 2 mal tuberkelähnliche Knötchen, wie sie durch erstere hervorgerufen werden, gefunden zu haben. Jaeger (1) berichtet, er habe in 100 mikroskopischen Präparaten von Milch 6 mal „tuberkelbacillenähnliche Bakterien“ gefunden, die er nicht weiter charakterisiert. Dagegen sagt Ostertag in seiner oben genannten Arbeit: „Die Petrischen und Rabinowitschschen säurefesten Pseudotuberkelbacillen konnten in keinem Falle nachgewiesen werden“. Desgleichen fand Ascher dieselben nie. Man sieht hieraus, dass diese Bacillen in der Milch kein häufiges Vorkommnis zu sein scheinen.

Obermüller (1) sah sich durch die Kritik seiner Arbeit veranlasst, seine Untersuchungen zu wiederholen, und es gelang ihm jetzt auch die Züchtung von Reinculturen, welche Petri in seiner Kritik als unerlässlich bezeichnet hatte. Er stellte bei den neuen Versuchen in unanfechtbarer Weise fest, dass von 10 Butterproben aus seiner Bezugsquelle 7 echte virulente Tuberkelbacillen enthielten (= 70 %). Rabinowitsch (4) untersuchte ungefähr zu gleicher Zeit weitere 15 Butterproben aus 14 Geschäften: Nur die beiden Proben aus einem Geschäft enthielten, wie Tierversuche ergaben, lebende und virulente Tuberkelbacillen. In den übrigen 13 Proben fanden sich „in einer gewissen Anzahl“ die Pseudotuberkelbacillen. Darum wurden aus dieser selben Handlung noch dreimal Proben untersucht, und in 87,5 % derselben echte Tuberkelbacillen festgestellt. Bei einer späteren dritten Untersuchung waren sogar alle Proben infectiös (= 100 %). Von Tieren, die mit Butter aus einem andern Geschäft geimpft waren, erkrankte kein einziges (= 0 %). Hormann und Morgenroth fanden in 3 von 10 Butterproben aus verschiedenen Geschäften

mit absoluter Sicherheit echte Tuberkelbacillen ($= 33,3\%$). Ferner fanden sie in einem Falle die Petri-Rabinowitsch'schen Pseudotuberkelbacillen, in einem Falle echte Tuberkelbacillen und Petrische zusammen, und endlich „wurden aus den erkrankten Organen mehrerer Tiere Culturen von Bacterien gewonnen, die im Gegensatz zu den Erregern der Tuberculose und den mehrfach erwähnten säurefesten Bacillen die Eigenschaft der Säurefestigkeit nicht besitzen.“ Also noch ein anderes neues Stäbchen! Ascher stellte in Königsberg unter 27 Butterproben aus 22 Geschäften in zweien echte Tuberkelbacillen fest ($= 7,4\%$). Jaeger (siehe oben) fand in Königsberg unter 3 untersuchten Butterproben eine mit virulenten Tuberkelbacillen und fügt hinzu: „Den von Petri zuerst gefundenen Bacterien bin ich bei diesen Untersuchungen bis jetzt niemals begegnet.“ Korn (1) prüfte Marktbutter in Freiburg, und zwar solche, die nicht in grossen Betrieben, sondern von verschiedenen kleinen Bauern aus der Milch ihrer wenigen Kühe hergestellt war, und fand in 17 Proben 4 mal sichere Tuberkelbacillen ($= 23,5\%$), ausserdem in einer Probe einen säurefesten Bacillus, der mit keinem der andern übereinstimmt und dessen genauere Beschreibung er an anderer Stelle gegeben hat (2).

Wir haben im vorhergehenden auf die Wiedergabe der Beschreibung der von den verschiedenen Forschern gefundenen Bacterienarten verzichten zu können geglaubt, einmal weil eine solche Beschreibung, sollte sie ausführlich sein, an dieser Stelle zu weit führen würde, und zweitens, weil sie für unser Thema von untergeordneter Bedeutung wäre. (Eine solche zusammenfassende Beschreibung giebt u. a. G. Mayer.) Was für uns von Wichtigkeit ist, ist erstens die Thatsache, dass in der Butter eine Anzahl neuer dem Tuberkelbacillus ähnlicher Stäbchen vorkommt, dass also bei der Butter- (und auch der Milch-) Untersuchung grosse Sorgfalt nötig ist, zweitens aber, dass echte virulente Tuberkelbacillen in der Butter ein nicht seltenes Vorkommnis sind, und zwar in Klein- so gut wie in Grossbetrieben, wenn auch Berlin, oder vielmehr einige grosse Butterhandlungen Berlins, in dieser Beziehung an der Spitze zu marschieren scheinen.

Ubrige Milchproducte.

In Margarine fand Morgenroth in 20 Proben 9 mal mit Sicherheit virulente Tuberkelbacillen. Die Frage wie die Tuberkelbacillen dahin kommen, beantwortet er damit, dass sie stammen können: erstens aus der Milch, die zur Fabrikation verwandt wird und die meist die schlechteste Magermilch der Meiereien ist, und zweitens aus den Lymphdrüsen, welche in dem verwandten Fett eingeschlossen liegen. Dass die Tuberkelbacillen bei der Fabrikation nicht vernichtet werden, erklärt sich daraus, dass bei derselben nur eine Erwärmung auf etwa 45° in Anwendung kommt, was auch Vibrans hervorhebt; diese reicht aber, wie wir unten sehen werden, zur Vernichtung der Tuberkelbacillen nicht aus. Nicht so hoch erscheint der Tuberkelbacillengehalt der Margarine nach Annette, welcher in 28 Margarineproben nur 1 mal virulente Tuberkelbacillen antraf, in einer andern Probe Pseudotuberkelbacillen.

Über Versuche von Galtier mit Käse und Molken und von Bang mit süßer und saurer Sahne und mit Buttermilch, die alle zu positivem Ergebnis führten, berichtet Baum (S. 186 seiner Arbeit). Hormann und Morgenroth untersuchten 15 Proben Quarkkäse und fanden in drei derselben echte Tuberkelbacillen. Sie fügen hinzu: „Dadurch ist gleichzeitig der Beweis geliefert, dass auch in saurer Milch — denn aus dieser wird der Quarkkäse hergestellt — Tuberkelbacillen vorhanden sind und sich hier sowie auch im Quarkkäse einige Zeit lebensfähig erhalten können“. Wie lange diese Lebensfähigkeit der Tuberkelbacillen in Milch und Milchproducten dauert, untersuchte Heim. Er fand Tuberkelbacillen in folgenden Substanzen, in welche er sie künstlich gebracht hatte, noch lebensfähig: in Milch 10 Tage, in Butter 30 Tage, in Quark 2 Tage, in Molken 14 Tage, in Käse 14 Tage nach dem Hineinbringen. Neuerdings hat Rabinowitsch (1) noch einige Untersuchungen veröffentlicht: In drei von fünf Proben Quarkkäse liessen sich virulente Tuberkelbacillen nachweisen, ebenso in zwei Proben von Kefir. In Plasmon, welches nach einem besonderen Verfahren aus Magermilch durch Erhitzen auf mindestens 70° herge-

stellt wird, konnte sie gleich Bloch bei der Untersuchung von 5 Proben keine Tuberkelbacillen finden.

Wir sehen aus dem angeführten, dass nicht nur die Milch, sondern auch alle aus ihr gewonnenen Producte virulente Tuberkelbacillen enthalten können und nicht selten enthalten. Eine Frage für sich ist es, wie gross die Gefahr ist, welche dem Menschen aus dem Genuss solcher Nahrungsmittel erwächst. Denn es wäre durchaus irrig anzunehmen, dass jede Milch oder Butter, welche Tuberkelbacillen enthält, nun auch bei jedem sie consumierenden Menschen Tuberculose hervorrufen müsste; es giebt vielmehr eine Reihe von Umständen, welche diesen traurigen Ausgang erschweren oder verhindern.

Die meisten Zahlen, welche wir bisher von Erkrankungen der Versuchstiere kennen lernten, bezogen sich auf Impfversuche. Etwas ganz anderes aber ist es, ob einem Tiere das infectiöse Material in concentrirtem Zustande in die Bauchhöhle oder gar in ein Blutgefäss gebracht wird, oder ob es von einem Tiere oder Menschen in den Verdauungsschlauch aufgenommen wird. Dass in letzterem Falle die Gefahr eine viel geringere ist, können wir schon aus den Ergebnissen der Fütterungsversuche entnehmen. Während Baum aus den von ihm angeführten älteren Impfversuchen die Zahl der positiven Ergebnisse auf 60—70% berechnet, findet er bei den Fütterungsversuchen nur 45—50%. Was die von uns wiedergegebenen wenigen neueren Fütterungsversuche betrifft, so hatte Ostertag (siehe Seite 14) bei Impfung positive Ergebnisse, während bei der Fütterung alle Tiere gesund blieben. Ebenso giebt Phelps (siehe Seite 12) an, dass ihm bei Tieren die Infection vom Verdauungsschlauch aus nicht gelang. Grade Versuche dieser Art mit völlig negativem Ergebnis dürften vielfach nicht veröffentlicht worden sein, während kaum ein positives Ergebnis fehlen dürfte. Hierdurch aber werden natürlich die Procentzahlen sehr heruntergedrückt. Ausserdem wurde zu den Versuchen häufig die Milch von sehr hochgradig erkrankten Tieren benutzt. Dass aber auf den Ausfall des Versuches die Menge der einverleibten Tuberkelbacillen von grossem Einfluss ist, wurde schon früher durch Baumgarten und Fischer bewiesen.

Die Arbeit von Gebhardt wurde schon oben erwähnt. Knuth (siehe oben) verfütterte Milch einer eutertuberculösen Kuh an Meerschweinchen und zwar in Mengen von 0,05 g bis 300 g. Meerschweinchen, welche weniger als 15 g bekamen, wurden nicht tuberculös, dagegen erkrankten diejenigen, welche mehr als 15 g bekamen, ohne Ausnahme an Fütterungstuberculose. Cadéac fütterte im ganzen 54 Meerschweinchen mit tuberculöser Materie, und zwar je den 4. Teil mit 4, 3, 1, 0.3 g. Es stellte sich heraus, dass Fütterungstuberculose sicher hervorgerufen wurde, wenn mindestens 1 g tuberculöse Materie mit mittlerem Bacillenreichtum einverleibt wurde. Bei Verabreichung von 0,3 g dagegen war der Erfolg unsicher, schleichend und beschränkt.

Man könnte meinen, dass der Grund hierfür der wäre, dass kleinere Mengen Tuberkelbacillen durch die Verdauungssäfte unschädlich gemacht würden, wie wir das von anderen Mikroorganismen wissen. Doch sprechen die diesbezüglichen Untersuchungen nicht dafür, dass dieser Einwirkung viel Bedeutung beizulegen sei. Aus den Experimenten von Zagari, Falk, Wesener, Fischer und Baumgarten geht nach Baum hervor, „dass die Verdauungssäfte und die im Darm ablaufenden Fäulnisprocesse nur in geringem Grade und bei längerer Einwirkung entwicklungshemmend und erst bei sehr langer Einwirkung zerstörend auf die Lebensthätigkeit der Tuberkelbacillen wirken“. Wenn trotzdem die mit der Nahrung aufgenommenen Tuberkelbacillen dem Menschen nichts schaden sollen, so müssen wir annehmen, dass die Schleimhaut des Darmes selbst den Angriff abwehrt und die Feinde mit dem übrigen Darminhalt den Körper verlassen. Das scheint denn auch die intacte Darmschleimhaut des erwachsenen Menschen denjenigen Mengen Bacillen gegenüber, wie sie in praxi in betracht kommen, immer zu leisten; wenigstens haben wir keine sicheren Anhaltspunkte dafür, das Gegenteil anzunehmen. Anders als beim Erwachsenen aber liegen die Dinge beim Säugling und Kinde in den ersten Lebensjahren. Wir erfahren ja täglich, und jeder Laie weiss, dass der Verdauungstractus des Säuglings auf die geringsten Fehler der Nahrung, die dem Erwachsenen nicht schaden, mit Erkrankung reagiert. Nun

sind aber grade die Kinder diejenigen, welche am allermeisten Milch consumieren. In der ersten Zeit ihres Lebens wird ihnen dieselbe heutzutage wohl in einem grossen Procentsatz der Fälle in gekochtem Zustande gereicht, später aber trinken sehr viele Kinder die Milch ungekocht, sei es, weil sie den Geschmack vorziehen, sei es aus Bequemlichkeit der Eltern, oder weil diese der „kuhwarmen“ Milch vielfach noch immer eine ganz besonders günstige Wirkung auf das Gedeihen der Kinder zuschreiben.

Dass nun tuberkelbacillenhaltige Nahrung, längere Zeit dem jugendlichen Körper zugeführt, Fütterungstuberculose hervorzurufen im stande ist, geht sowohl aus den ad hoc angestellten Fütterungsversuchen hervor, als auch ist es für junge Schweine sicher erwiesen, wie wir oben sahen, durch die Erfahrungen bei der Fütterung derselben mit Centrifugenschlamm; und hervorragende Vertreter der Wissenschaft stehen nicht an, diese Beobachtung bei Tieren auf den Menschen zu übertragen. Wir führten dafür schon oben (Seite 8) eine Meinungsäusserung Bollingers an, und C. Fränkel sagte auf dem Berliner Tuberculosecongress: „Man wird wohl kaum annehmen dürfen, dass das treffliche Borstenvieh mit empfindlicheren und feineren Verdauungsorganen ausgestattet sei, wie der Mensch in seinen ersten Lebensjahren.“ Dass der jugendliche Organismus mehr gefährdet ist, als der erwachsene, scheint auch aus einem interessanten Tierexperiment, welches Nocard (3) anstellte, hervorzugehen. Er verfütterte Milch, welcher er Tuberkelbacillen zugesetzt hatte, an eine Katze und ihre vier Jungen. Letztere starben binnen 7—17 Wochen an Tuberculose des Darmes, der Milz, der Leber, der Lymphdrüsen. Die alte Katze dagegen zeigte erst 2½ Jahr später eine tuberculöse Gelenkentzündung, und als man sie infolgedessen tötete, ältere Heerde in Milz, Leber, Lungen.

Ausser diesen Schlüssen vom Tierexperiment her giebt es aber auch eine Reihe von Beobachtungen beim Menschen, welche dafür sprechen, dass bei Kindern in den ersten Lebensjahren neben der Infection durch Inhalation tuberkelbacillenhaltigen Materials eine solche auf dem Wege des Verdauungscanals nicht allzu selten

sein dürfte. Sehr bemerkenswerth sind da zunächst die Statistiken über die Tuberculose der Kinder, so diejenige, welche Heubner dem Berliner Tuberculosecongress über das Material seiner Klinik vorlegte:

Von 844 Kindern im Alter bis zu 3 Monaten litt keines an Tub.				=	0%
- 218	-	-	von 3—6 Mon.	8	= 3,6%
- 93	-	-	3. Vierteljahr	11	= 11,8%
- 75	-	-	4. -	20	= 26,6%
- 458	-	-	2. Lebensjahr		= 14,2%
- 367	-	-	3. -		= 13,4%
- 306	-	-	4. -		= 11,1%
- 470	-	-	5. u. 6. Lebensjahr		= 7,4%
- 682	-	-	7.—10. -		= 5,0%

Was man aus dieser Statistik mit Sicherheit entnehmen kann, ist, dass die Tuberculose im 1. Vierteljahr des Lebens recht selten ist, dass die Häufigkeit von da stetig ansteigt und die höchste Erkrankungszahl gegen Ende des 1. Lebensjahres erreicht wird, von welchem Zeitpunkt an die Häufigkeit wieder stetig abnimmt. Nun ist aber gerade das Ende des ersten Lebensjahres, welches am meisten befallen wird, diejenige Zeit des Lebens, wo die Kinder von der Brust entwöhnt werden, wo sie vorwiegend Kuhmilch geniessen, wo aber, wie wir oben ausführten, vielfach die Vorsichtsmassregeln, welche bei der Säuglingsmilch in Anwendung kommen, in laxerer Weise gehandhabt werden. Wir können uns daher der Vermutung nicht verschliessen, dass da vielleicht nicht nur ein zeitlicher, sondern in einer Anzahl von Fällen ein ursächlicher Zusammenhang besteht. Wollte man einwenden, dass dennoch alle diese Kinder durch Inhalation sich inficiert hätten, und dass das besonders disponierte 2. Lebensjahr am häufigsten dieser Infection erliege, so ist zu bedenken, dass nach Feststellung der Münchener paediatrischen Klinik nach Seitz bei 68% der poliklinisch behandelten tuberculösen Kinder weder Vater noch Mutter mit Tuberculose behaftet war, und daher diese Kinder in den ersten Lebensjahren wohl kaum viel Gelegenheit hatten, tuberkelbacillenhaltiges Material einzuatmen.

Solchen statistischen und klinischen Erfahrungen steht eine Reihe von pathologisch anatomischen Beobachtungen zur Seite. Wir führten schon oben Seite 7 einen Ausspruch von Fränkel an, wonach das Einfallsthor der Infection da zu suchen sei, wo die ältesten

Veränderungen sich finden. Demnach könnte man erwarten, dass bei einer Infection vom Darmtractus aus in der Darmschleimhaut die schwersten und ältesten Veränderungen sich fänden. Nun lehrt aber die Erfahrung bei Tieren, dass der Darm oft ganz oder grösstenteils intact bleibt, während die Tuberkelbacillen in die Lymphdrüsen des Mesenteriums verschleppt werden und dort abgelagert bleiben. So sagt Schmidt-Mühlheim, dass bei Rindern die in den Darm gelangten Tuberkelbacillen oft ohne Läsion der Darmschleimhaut resorbiert werden; hierauf erfolge primäre Erkrankung der Mesenterialdrüsen. Orth sagt, er habe unter neun tuberculös gewordenen Tieren nur bei 7 Veränderungen am Darm gefunden; man finde gar nicht selten die ausgedehntesten Verkäsungen der Mesenterialdrüsen, ohne dass man im stande wäre, im Darm eine tuberculöse Veränderung zu entdecken.

Über die Häufigkeit nun der primären Darm- oder Mesenterialdrüsentuberculose beim Menschen gehen die Angaben der Autoren nach Orth noch weit auseinander. Nach Cohnheim und Aufrecht gehört die primäre Darmtuberculose bei kleinen Kindern zu den nicht seltenen Vorkommnissen. Heller fand in Kiel unter 248 tuberculösen Kindern in 45,5 % der Fälle Tuberculose der Mesenterialdrüsen. Ferner fand Kossel im Einklang hiermit unter den tuberculösen Kindern in $\frac{2}{3}$ der Fälle eine Tuberculose der Bronchial- und Mesenterialdrüsen. Nach Simmonds hatten von Kindern unter 5 Jahren, die tuberculös waren, 23 % Darmtuberculose. Der im Vergleich mit Erwachsenen ausserordentlich hohe Procentsatz der Darm- oder Mesenterialdrüsentuberculose beim Kinde scheint nicht anders zu deuten zu sein, als dass ein Teil davon auf Milchinfection zurückzuführen ist. Wir wollen nicht verschweigen, dass eine Anzahl namhafter Forscher zu anderen Resultaten gekommen sind. So erklärte noch kürzlich Baginsky auf dem Berliner Tuberculosecongress: „Die Ernährungstuberculose spielt nach unseren Beobachtungen nicht eine so grosse Rolle, wie man gewöhnlich annimmt. Wir haben von ausgebildeter Darmtuberculose kaum je einen Fall gesehen, bei welchem nicht zugleich fortgeschrittene Lungentuberculose vorhanden war.“

Über die Grösse der Gefahr gehen also die Meinungen auseinander; überhaupt leugnen wird man sie aber nach den oben mitgetheilten Daten nicht können, und wenn wir das Vorhergehende mit in betracht ziehen, so können wir wenigstens den Satz mit Sicherheit aussprechen, dass nach den vorliegenden Erfahrungen das junge Kind gefährdet ist, wenn es längere Zeit hindurch Milch perlsüchtiger Kühe, besonders solche von schwerer erkrankten Tieren, oder manche Arten von Marktmilch im rohen Zustande geniesst.

Da wir als Ursache dieser Gefährdung des Kindes die geringe Widerstandskraft seiner Darmschleimhaut gegenüber dem Tuberculosevirus annehmen, so müssen wir noch derjenigen erwachsenen Menschen gedenken, bei welchen sich ebenfalls die Darmschleimhaut in geschwächtem Zustande befindet, und das sind die durch langwierige Krankheit in ihrer Widerstandsfähigkeit heruntergekommenen Personen und die durch acute fieberhafte Krankheiten geschwächten Reconvalescenten. Wir halten es durchaus für wahrscheinlich, dass der eine oder andere Fall von Tuberculose, welche während einer chronischen oder nach Überstehen einer acuten Krankheit zum Ausbruch kommt, auf die während der Krankheit genossenen Nahrungsmittel (neben der Milch kommt hier bei Erwachsenen auch die Butter sehr in betracht) zurückzuführen ist. Es ist daher auch solchen Erwachsenen, welche der vollen Functionsfähigkeit ihrer Darmschleimhaut nicht sicher sind, zu raten, sich des Genusses roher Milch und der aus ihr gewonnenen Producte zu enthalten, wenn diese nicht von nachweislich gesunden Tieren stammen.

Das einfachste Mittel, die Tuberkelbacillen unschädlich zu machen, ist die Hitze. Schon Bang (3) konnte feststellen, dass auf 60—65° erhitzte Milch tuberculöser Tiere bei Kaninchen nur schwache Spuren von Tuberculose erzeugte; wurde die Erwärmung auf 70—75° gesteigert, so wurde die Milch reactionslos vertragen. Nach Forster und de Man werden Tuberkelbacillen getödtet bei 55° in 4 Stunden, bei 60° in 1 Stunde, bei 65° in 15 Minuten, bei 70° in 10 Min., bei 80° in 5 Min., bei 90° in 2 Min., bei 95° in 1 Min. Smith (2) fand, dass Tuberkelbacillen in Milch suspendiert bei 60° C. in

15—20 Min. zerstört wurden, dass aber die grosse Mehrzahl schon nach 5—10 Min. abgestorben war. Bildet sich aber auf der Milch ein Häutchen, was bei 60° häufig ist, so kann dieses noch nach 1 Stunde lebende Tuberkelbacillen enthalten, da die Fettkügelchen, durch welche die Bacillen in das Häutchen geschwemmt werden, diese vor der Einwirkung der Hitze schützen. In allerletzter Zeit theilte Lydia Rabinowitsch (5) mit, dass nach den neuesten Versuchen im Institut für Infektionskrankheiten zur sicheren Tötung 100° erforderlich seien; eine Zeit giebt sie nicht an. Es ergiebt sich hieraus, dass über die Höhe der Temperatur und die Zeit, die nötig ist, die Meinungen noch etwas auseinander gehen, aber darin stimmen alle Forscher überein, dass ein vorschriftsmässiges Behandeln der Milch in dem Soxhletschen Apparate auf alle Fälle die Gefährlichkeit der Milch beseitigt. Aber auch das gewöhnliche wiederholte Aufkochen der Milch bietet wohl für die Praxis genügende Sicherheit. Hiernach hat jede Hausfrau es in der Hand, die ihr anvertrauten Kinder und schwächlichen Individuen vor Infection durch Milch zu schützen, und es ist Sache der Ärzte, hierauf immer wieder hinzuweisen. In Ansehung der Indolenz des Publicums haben viele, z. B. Baum, Obermüller, Stühlen in den schon genannten Arbeiten, ferner Eber-Johne und Virchow (Tub.-Congress) die Forderung aufgestellt, dass alle Milch von Tieren, die nicht ausdrücklich durch tierärztliches Zeugnis für gesund erklärt seien, nur in genügend erhitztem Zustande zum Verkauf zugelassen werde. Wichtiger als für die Milch scheinen uns, wenn man einmal an polizeiliche oder gesetzliche Vorschriften denkt, solche für Milchproducte, besonders Butter, zu sein, weil bei diesen eine Erhitzung im Haushalt, wie sie bei der Milch geschehen kann, unmöglich ist und sie so verzehrt werden müssen, wie sie aus der Meierei kommen. Dass bei zweckmässigen maschinellen Anlagen den Meiereien die Herstellung von Butter (und Käse) aus pasteurisierter Milch möglich ist, ist in verschiedenen Arbeiten ausgesprochen, so von Martiny, Papp und Becker, Jäger (2); und Schuppan berichtet, dass das Verfahren thatsächlich schon in einigen grossen Meiereien in Anwendung kommt. Es ist daher durchaus geraten, zur Ernährung

der Kinder und der Kranken und Reconvalescenten die Butter nur aus solchen Meiereien zu beziehen, welche nachweislich tuberkelbacillenfreie oder pasteurisierte Milch verbuttern, und namentlich sollten Krankenhäuser, Kinderhorte u. s. w. ihren Lieferanten Verpflichtungen in diesem Sinne auferlegen.

Die gesetzliche Ausdehnung solchen Zwanges auf alle Butter und anderen Milchproducte und vor allem auf alle zum Verkauf gelangende Milch, wie es jene genannten Autoren vorschlagen, würde, besonders in kleinen und kleinsten Betrieben, grossen Kostenaufwand erfordern, wenn nicht die Ausführung solcher Bestimmungen in manchen Fällen ganz unmöglich wäre. Und da, wie wir sahen, die Consumenten sich selbst genügend schützen können, wenn sie nur wollen, so sind wir der Meinung, dass solche Geldaufwendungen, wenn sie einmal gemacht werden, nicht für symptomatische, sondern gleich für causale Behandlung des Übels hingegeben werden sollten, d. h. zur Bekämpfung und Tilgung der Rindertuberculose mit staatlicher Unterstützung, einer Culturaufgabe, welche in manchen Staaten schon in Angriff genommen ist, und welcher sich auch bei uns die gesetzgebenden Factoren nicht lange mehr werden entziehen können.

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, meinen hochverehrten Lehrern, Herrn Privatdocenten Dr. Paul Jacob für die Anregung zu dieser Arbeit und die Winke bei Anfertigung derselben, und Herrn Geheimrat Prof. Dr. v. Leyden für das Interesse, welches auch er der Arbeit zuwandte, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Litteraturverzeichnis.

Annett, Tubercle Bacilli in Milk, Butter and Margarine. Lancet, Jan. 20. 1900. Ref. in Zeitschr. f. Tuberculose u. Heilstättenwesen 1900, No. 2. Ascher, Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene. Jahr 1900, Seite 53. Aufrecht, Centralbl. f. d. medicin. Wissensch. 1882, S. 291. Bang, (1) Rede auf d. VII. internat. tierärzt. Congress. Ref. in Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene, Jahrg. X, S. 47. (2) Deutsche Zeitschr. f. Tiermedizin, Band XI, 1885, S. 62. (3) Experim. Untersuch. über tubercul. Milch. Deutsche Zeitschr. f. Tiermedizin u. vergl. Pathologie, XVII. Band, S. 1—17. Basch u. Weleminsky, Über d. Ausscheid. von Mikroorganismen durch d. thät. Milchdrüse. Berl. klin. Wochenschr. 1897, No. 45. Baum, Welche Gefahren erwachsen f. d. Menschen a. d. Genuss d. Milch kranker Tiere? Archiv f. wiss. u. prakt. Tierheilk. Bd. 18, 1892, Heft 7. Baumgarten, Centralbl. f. klin. Med. 1884, S. 25. Bollinger, Über d. Identität d. Perlsucht d. Rinder mit d. menschl. Tub. Münch. med. Wochenschr. 1894, S. 85. Brusaferro, Über Butter u. Tub. Ref. in Z. f. Fl. u. M. H. Bd. VI, S. 13. Cadéac, Über Fütterungstüb. Journ. de méd. vet. 1894, December. Ref. in Z. f. Fl. u. M. H. VI, S. 10. Cohnheim, Die Tub. vom Standp. d. Infect.-Lehre 1881, S. 25. Délepine, (1) Übertrag d. Tub. durch d. Verdauungscanal. The Veterinary Record 1895, No. 300. Ref. in Hyg. Rundschau 1895, S. 1054. (2) The examination of cows milk. The Journal of Comparative Pathology and Therapeutics 1897, S. 192. Douglas, Untersuch. über d. Virulenz d. Milch tub. Kühe. Ref. in Z. f. Fl. u. M. H. 1900, S. 53. Eber-Johne, Tuberculose. Kochs Encycl. d. gesamt. Tierheilkunde, X. Bd., Lief. 7/8. Ernst, Über Infectiosität d. Milch. Ref. in Z. f. Fl. u. M. H. VI, S. 132. Falk, Virchows Archiv, Bd. 93, 1883, S. 117. Fiorentini, Über Euter-tub. u. Infectionen d. Milch. La Sperimentale 1895, 8. Heft. Ref. in Z. f. Fl. u. M. H. VI, S. 13. Fischer, Arch. f. experim. Path. u. Pharmak. 1886, Bd. 20, S. 446. Forster u. de Man, Hyg. Rundschau, III. Bd., No. 15. C. Fränkel, Ber. über d. Verhandl. d. Congr. z. Bekämpf. d. Tub. als Volkskrankh. Berlin 1899, herausgeg. v. Pannwitz. Friis, Beitr. z. Belicht. d. Frage d. Ansteck.-Fähigk. d. Handelsmilch. Deutsche Z. f. tier. Med., XIX. Bd., Heft 2/3. Gebhardt, Virchows Arch., Bd. 119, 1890, S. 127. Gröning, Tub. d. Butter. Centralzeit. f. Veterin., Viehmarkts- u. Schlachthof-angelegenh. 1897, No. 14/15. Heim, Über d. Verhalt. d. Krankh.-Erreger . . . d. Tub. in Milch, Butter, Molken, Käse. Arb. a. d. Kaiserl. Gesundh.-Amt, Bd. V, 1889, S. 294. Heller, Die Verhüt. d. Tub. 1891. Hormann u. Morgenroth, Über Bact.-Befunde in Butter. Hyg. Rundsch. 1898, S. 217—230. Jäger, (1) Über d.

Möglichk. tub. Infect. d. Lymphsyst. d. Milch u. Milchprod. Hyg. Rundsch. 1899, S. 801. (2) Die Bedeut. d. Bacteriologie f. d. Krankenpflege u. d. Hyg. d. tgl.-Lebens. Hyg. Rundsch. 1898, No. 14. Kantlack u. Sladen, Influence of milk supply on the spread of Tub. Lancet 1899, Jan. 14. Ref. im Centralbl. f. inn. Medicin. Festnummer z. Berl. Tub.-Congress 1899. Knuth, Z. f. Fl. u. M. H. 1900, S. 168. Koch, Die Ätiologie d. Tub. Berl. klin. Wochenschr. 1882, S. 221. Korn, (1) Tub.-Bac. Befunde in Marktbutter. Arch. f. Hyg., Bd. 36, 1899, S. 57. (2) Centralbl. f. Bacter., Bd. 25, 1899, No. 15/16. Kossel, Über d. Tub. im frühen Kindesalter. Z. f. Hyg. u. Infect.-Kr., Bd. 23, S. 73. Martiny, Das Verarbeiten erhitzter Milch. Z. f. Fl. u. M. H. III, S. 174. Massone, Sulla presenza del bac. tub. nel latte del mercato di Genova. Annali d'igiene sperimentale 1897, S. 239. Ref. in Hyg. Rundsch. 1897, S. 605. Mayer, G., Zur Kenntn. d. säurefesten Bacterien a. d. Tub.-Gruppe. Centralbl. f. Bact., Abt. I, Bd. 26, S. 321. Morgenroth, Hyg. Rdsch. 1899, S. 1121. Mosler, Entsteh. u. Verhüt. d. Tub. Wiesbaden 1899. Nocard, (1) Les Tuberculosos animales. Paris 1885, S. 1427. (2) Über tub. Euterentzünd. Z. f. Fl. u. M. H. 1899, S. 151. (3) Z. f. Fl. u. M. H. III, S. 43. Nocard et Leclainche, Les maladies microbiennes des animaux. Paris 1898, S. 651. Obermüller, (1) Weitere Mitteil. über Tub.-Bac.-Befunde in Marktbutter. Hyg. Rundsch. 1899, S. 57. (2) Über Tub.-Bac. in Marktbutter. Hyg. Rundsch. 1895, S. 877. (3) Hyg. Rundsch. 1897, S. 712. Ollier, Bericht f. d. Académie de méd. in Paris. Ref. in Z. f. Fl. u. M. H. II, S. 120. Ostertag, (1) Centrifugenschlamm u. Schweinetub. Z. f. Fl. u. M. H., Jahrg. IV. (2) Z. f. Fl. u. M. H. 1899, S. 193. (3) Vortrag auf d. VII. internat. tierärztl. Congress. Z. f. Fl. u. M. H., S. 43. (4) Z. f. Fl. u. M. H., Bd. IX, S. 38. (5) Z. f. Fl. u. M. H., 1899, S. 168. Orth, Lehrb. d. spec. path. Anat., Bd. I, 1887, S. 841. Ott, Ein Beitr. zur Milchhyg. Z. f. Fl. u. M. Hyg. VIII, S. 69. Papp u. Becker, Über d. Verarbeit. erhitzter Milch. Hyg. Rundsch. 1893, S. 531. Petri, Zum Nachw. d. Tub.-Bac. in Butter u. Milch. Arb. a. d. Kaiserl. Gesundh.-Amt, Bd. XIV, 1898, Heft 1. Phelps, Tub. Kühe u. die Verwend. ihrer Milch z. Ernähr. v. Kälbern. Elev. Ann. Rep. Connecticut 1898. Ref. in Z. f. Fl. u. M. H. 1900, S. 15. Rabinowitsch, (1) Dtsch. med. Wochenschr. 1900, No. 26. (2) Ztschr. f. Hyg. u. Inf.-Krankh. 1897, Bd. 26, S. 90. (3) Hyg. Rdsch. 1898, 1. März. (4) Dtsch. med. Wochenschr. 1899, No. 1. (5) Dtsch. med. Wochenschr. 1900, No. 30. R. u. Kempner, Dtsch. med. Wochenschrift 1899, S. 342 u. Ztschr. f. Hyg. u. Inf.-Krankh. 1899, S. 137. Ravenel, Tuberculosis and milk supply. Reports and Papers of the American Public Health Assoc. Vol. 23, p. 289. Ref. in Hyg. Rdsch. 1900, S. 217. Roth, Über Tub.-Bac. in Butter. Correspond.-Blatt f. Schweizer Ärzte 1894, No. 17. Schmidt, Sächsischer Veter.-Ber. f. 1898. Schneidemühl, Die Tub. d. Menschen u. d. Tiere. Tiermed. Vortr., Bd. III, Heft 8/10, 1895. Schroeder, U. S. Department of agriculture. Bureau of animal industry. Bulletin 7, 1894, p. 75. Schuchard, Einige Untersuch. über d. Vork. von Tub.-Bac. in Butter. Inaug.-Diss. Marburg 1896. Schuppan, Die Bacterien in ihrer Bezieh. z. Milchwirtsch. Centr.-Bl. f. Bact., XIII. Bd., Heft 16/17. Simmonds, Ein Beitr. z. Statistik u. Anat. d. Tub. im Kindesalter. Inaug.-Diss. Kiel 1879. Smith, (1) Über Tub.-Über-

tragung durch Milch. 8. u. 9. Jahresber. des Bureau of animal industry zu Washington. Ref. in Z. f. Fl. u. M. H., V., S. 31. (2) The thermal death point of tub. bac. in milk. Journ. of experim. med. 1899, Vol. IV, No. 2. Ref. in Hyg. Rdsch. 1899, S. 972. Smith u. Schroeder, U. S. Departm. of agriculture. Bureau of animal industry. Bulletin 3, 1893, S. 60. Stühlen, Über d. Verbreit. von Krankh. durch Milch. Tiermed. Vortr., Bd. III, Heft 7, 1895. Troje u. Tangl, Z. f. Fl. u. M. Hyg. IV, S. 112. Vibrans, Über Margarine. Dtsch. landw. Presse, Jahrg. 22, No. 12. Wesener, Kritische u. experim. Beitr. zur Lehre von d. Fütterungstüb. Freiburg 1885, S. 49 u. 70. Winter, Jahresber. d. Schlachthofes zu Bromberg. Ref. in Z. f. Fl. u. M. H. 1900, S. 40. Würzburg, Über Infection durch Milch. Therap. Monatshefte, Bd. V, 1891. Zagari, Giornale internat. delle scienze mediche 1889. Zinn, Über einen Fall von Fütterungstüb. bei einem erwachs. Menschen. Münch. med. Wochenschrift 1895.

Thesen.

I.

Die Tilgung der Rindertuberculose und damit die Beseitigung einer Infectionsquelle für den Menschen, kann nur mit staatlicher Unterstützung durchgeführt werden.

II.

Bei herzkranken Schwangeren ist die künstliche Frühgeburt im allgemeinen zu verwerfen.

III.

Die Kurpfuscherei lässt sich nur durch Belehrung des Publicums, nicht durch neue gesetzliche Bestimmungen bekämpfen.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Johannes Maass, evang.-luth., wurde geboren am 31. August 1875 als Sohn des Kaufmanns J. H. Maass zu Horneburg (Prov. Hannover). Er besuchte zunächst die Volksschule seines Heimatortes, darauf das Realprogymnasium zu Buxtehude (Hann.) und das Ratsgymnasium zu Osnabrück, welches er Ostern 1895 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Dann widmete er sich dem Studium der Medicin auf den Universitäten Marburg, München und Berlin, bestand am 5. März 1897 in Marburg das Tentamen physicum, im Prüfungsjahre 1899/1900 in Berlin die ärztliche Staatsprüfung und am 26. Juni 1900 in Berlin das Examen rigorosum.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Curse und Kliniken folgender Herren Professoren und Docenten:

v. Bergmann, Bernhardt, Bollinger, Disse, Gasser, Gerhardt, Gottschalk, Gusserow, Heubner, Hildebrand, Horstmann, Israel, Jacob, Klemperer, Koblanck, König, Korschelt, Kossel, Lassar, v. Leyden, Liebreich, Mendel, A. Meyer, Melde, Olshausen, Rubner, Silex, Schmidt, Strahl, Schweigger, R. Virchow, Zincke, Zumstein.

Während der Universitätsferien war Verfasser zeitweilig als Famulus thätig in der 2. med. Universitätsklinik (Geheimrat Prof. Dr. Gerhardt) und der chirurg. Poliklinik des alten allgemeinen Krankenhauses zu Hamburg (Oberarzt Dr. Cordua). Seit bestandenen Staatsexamen ist er in der Kinderpoliklinik der Herren Dr. Hirschel und Dr. Leichtentritt in Berlin als Volontärarzt beschäftigt.

Allen genannten Herren, seinen hochverehrten Lehrern, spricht Verfasser an dieser Stelle seinen ergebensten Dank aus.
